



О.А. Удачина

МЕБЕЛЬНОЕ И СТОЛЯРНО- СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Екатеринбург
2012

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВПО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет среднего профессионального образования

О.А. Удачина

МЕБЕЛЬНОЕ И СТОЛЯРНО-СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Методические указания и задания к выполнению
курсового проекта
для студентов очной и заочной форм обучения,
специальности 250401 «Технология деревообработки»

Екатеринбург

2012

Печатается по рекомендации методической комиссии факультета
среднего профессионального образования.

Протокол № 4 от 23.09.11 г.

Рецензент зав. метод. кабинетом ФСПО УГЛТУ С.Н. Копылов

Редактор К.В. Корнева
Компьютерная верстка Е.В. Карпова

Подписано в печать		Поз.
Плоская печать	Формат 60x84 ¹ / ₁₆	Тираж 10 экз.
Заказ №	Печ. л. 3,25	Цена руб. коп.

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
Задание на курсовой проект.....	5
Состав, содержание и оформление курсового проекта.....	5
Рекомендации по выполнению рпзделов курсового проекта.....	8
Заключение	35
Список литературы	36
Перечень чертежей.....	36
Приложения	37
Приложение 1	37
Приложение 2	40
Приложение 3	41
Приложение 4	45
Приложение 5	46
Приложение 6	48
Приложение 7	49

ВВЕДЕНИЕ

Работа над курсовым проектом является завершающим этапом изучения дисциплины «Мебельное и столярно-строительное производство» и тесно связано с такими предметами, как: «Оборудование деревообрабатывающего производства», «Гидротермическая обработка и консервирование древесины», «Древесиноведение и материаловедение».

Самостоятельное решение задач курсового проектирования вырабатывает умение творчески мыслить, дает определенные навыки практических расчетов, работы с нормативно-справочной и технической литературой.

Задание на курсовой проект выдается перед технологической практикой для того, чтобы можно было подробно изучить аналогичное производство, учесть все недостатки в своем проекте и сравнить их, подчеркивая преимущества вашего выбора оборудования, материалов и т.д.

При выполнении курсового проекта нужно руководствоваться настоящими методическими указаниями, последними ГОСТами на изделия, новейшими каталогами деревообрабатывающего оборудования, материалами выставок «Деревообработка. Мебель».

Защита курсового проекта может быть открытой и индивидуальной. На защите задаются вопросы по отдельным разделам, по методике расчетов, по выбору оборудования, по конструкции изделия и плану цеха.

Кроме основного содержания в данных методических указаниях есть приложения, где приводятся примеры оформления курсовых проектов и таблицы, составленные по ГОСам, которыми нужно руководствоваться при выполнении курсового проекта.

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Задание на курсовой проект выдается индивидуально с учетом пожеланий студента. В задании указываются точное название темы (прил. 1, форма 1), содержание, литература.

В графической части дается перечень обязательных чертежей и практическое подтверждение темы курсового проекта.

Срок выполнения курсового проекта – не позднее указанного в задании.

СОСТАВ, СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект состоит из:

- расчетно-пояснительной записки;
- графической части (чертежей, эскизов),
- практического подтверждения темы курсового проекта (изделий, макетов, стендов, плакатов, изготовленных студентами).

В состав расчетно-пояснительной записки входят:

1. Титульный лист (прил. 2, форма 2).
2. Лист задания (см. прил. 1, форму 1).
3. Содержание.
4. Введение.
5. Техничко-экономическое обоснование проекта.
6. Технологическая часть.
7. Заключение.
8. Список литературы.
9. Перечень чертежей.
10. Приложения.

Пояснительная записка должна быть изложена грамотно, сжатыми и четкими формулировками, в соответствии с требованиями ЕСТД ГОСТ 2.105 «Общие требования к текстовым документам» и ГОСТ 2.106 «Текстовые документы» на стандартных листах писчей бумаги формата А4 (210×297 мм). Поля на листах не вычерчиваются, но выдерживаются (см. форму 2).

Каждый раздел пояснительной записки начинается с нового листа (страницы). Исправления, опечатки не допускаются. Пример нумерации: 2.4.3, где 2 — номер раздела; 4 — номер подраздела, 3 — номер пункта.

Наименование разделов и подразделов должны быть краткими, соответствовать содержанию и записываться в виде заголовков (в красную строку) прописными буквами, написанными чертежным шрифтом. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точка в конце заголовка не ставится.

Каждый подпункт в пределах пункта должен начинаться с новой строки со строчной буквы и обозначаться строчными буквами русского алфавита со скобкой. В конце пункта, если за ним следует еще подпункт, ставится точка с запятой, например, для натяжения рамных пил в настоящее время используются на лесопильных заводах следующие натяжные устройства:

- | | |
|--------------------|--------------|
| а) гидравлические, | в) клиновые, |
| б) эксцентриковые, | г) винтовые. |

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими стандартами в соответствующих учебных пособиях.

Значение каждого символа следует давать с новой строки в той же последовательности, в какой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Например:

$$П = \frac{60 \text{ И Кр Км Кск}}{I_3},$$

где И — скорость подачи станка, м/мин.

Кр — коэффициент, учитывающий использование рабочего времени;

Км — коэффициент, учитывающий использование машинного времени;

Кск — коэффициент, учитывающий скольжение;

I_3 — длина заготовок, м.

Нумерация формул ведется по разделам: например (1.2), где 1 — номер раздела, 2 — вторая формула в первом разделе.

При использовании справочных материалов необходимо делать ссылки на литературу. Например: [3, с. 311], где 3 — номер учебника из списка литературы, 311 — страница; [3, с. 191, прил. 8] — то же самое с указанием приложения.

Рисунки и схемы нумеруются в соответствии с номером раздела. Например: рис. 1.2, где 1 — номер раздела, 2 — второй рисунок в этом разделе. Нумерация формул и разделов ведется раздельно.

Графическая часть проекта должна состоять из 2-3 чертежей, выполненных в карандаше на ватмане размером 594×841 мм (формат А1) или других форматов, соответствующих ГОСТу 2.301.

Форматы листов определяются размерами внешней рамки (выполненной сплошной тонкой линией), внутренняя рамка выполняется сплошной толстой линией.

При выполнении рабочих чертежей на отдельные детали изделий могут использоваться листы более мелких форматов, например А4 или А2.

Графическая часть включает:

- план проектируемого или реконструированного цеха с расстановкой оборудования и рабочих. Масштабы 1:50, 1:100 и 1:200, 1:400, 1:1000;
- чертеж на столярное изделие в двух-трех проекциях с показом отдельных узлов или сечений в масштабах 1:5 и 1:10;
- рабочие чертежи на отдельные сборочные единицы, детали столярного изделия в масштабах 1:1, 1:2 и 1:5 с обозначением шероховатости поверхностей (ГОСТ 7016), допусков и посадок для соединений (ГОСТ 6449.1, ГОСТ 6449.5). Масштаб следует выбирать в зависимости от вида чертежа, его сложности и количества проекций;
 - масштабы уменьшения: 1:2; 1:2,5; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:50; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000;
 - масштабы увеличения: 2:1; 2,5:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1 и т.д. Направление выносок позиций, выносных элементов, клеевых швов, шероховатости должно быть одинаковым под углом 30 или 45°, а номера позиций, надписи необходимо размещать на одних горизонтальных и вертикальных линиях.

Не допускается пересечение различных выносок с размерными линиями.

Наименования изделий, материалов и других надписей на чертежах и в спецификациях должны начинаться с прописных букв, а пункты технических требований — с красной строки.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Названия разделов курсового проекта дословно берутся из задания (содержания), с сохранением той же нумерации. Такие разделы, как: «Введение», «Заключение», «Список литературы», «Перечень чертежей» – не нумеруются.

Введение

В этом разделе можно использовать материалы журналов «Деревообработка», «Лесная промышленность» (в соответствии с темой курсового проекта). Так, при проектировании цехов профильных деталей из древесины, оконных и дверных блоков следует отметить рост дачного и жилищного строительства, в частности строительства коттеджей.

Это требует большого количества столярно-строительных изделий высокого качества, полной заводской готовности и относительно низкой стоимости, что, в свою очередь, невозможно без использования нового оборудования и материалов.

1. Технико-экономическое обоснование проекта

В этом разделе необходимо обосновать выбор темы курсового проекта, привести пример двух-трех аналогичных производств, отметить их недостатки, указать, какие материалы использованы при выборе оборудования вашего цеха (новые каталоги деревообрабатывающего оборудования, материалы последних выставок и т.д.). Сделать обзор рынка оборудования.

2. Технологическая часть

2.1. Описание изделия. Описание изделия приводится по ГОСТу 8242 «Детали профильные из древесины и древесных материалов для строительства» (рис. 1).

Для изготовления доски пола, плинтуса и наличника используются материалы хвойных пород [1].

Доски пола применяются для жилых зданий. При настиле досок для покрытия полов расстояние между лагами должно быть не более 300 мм.

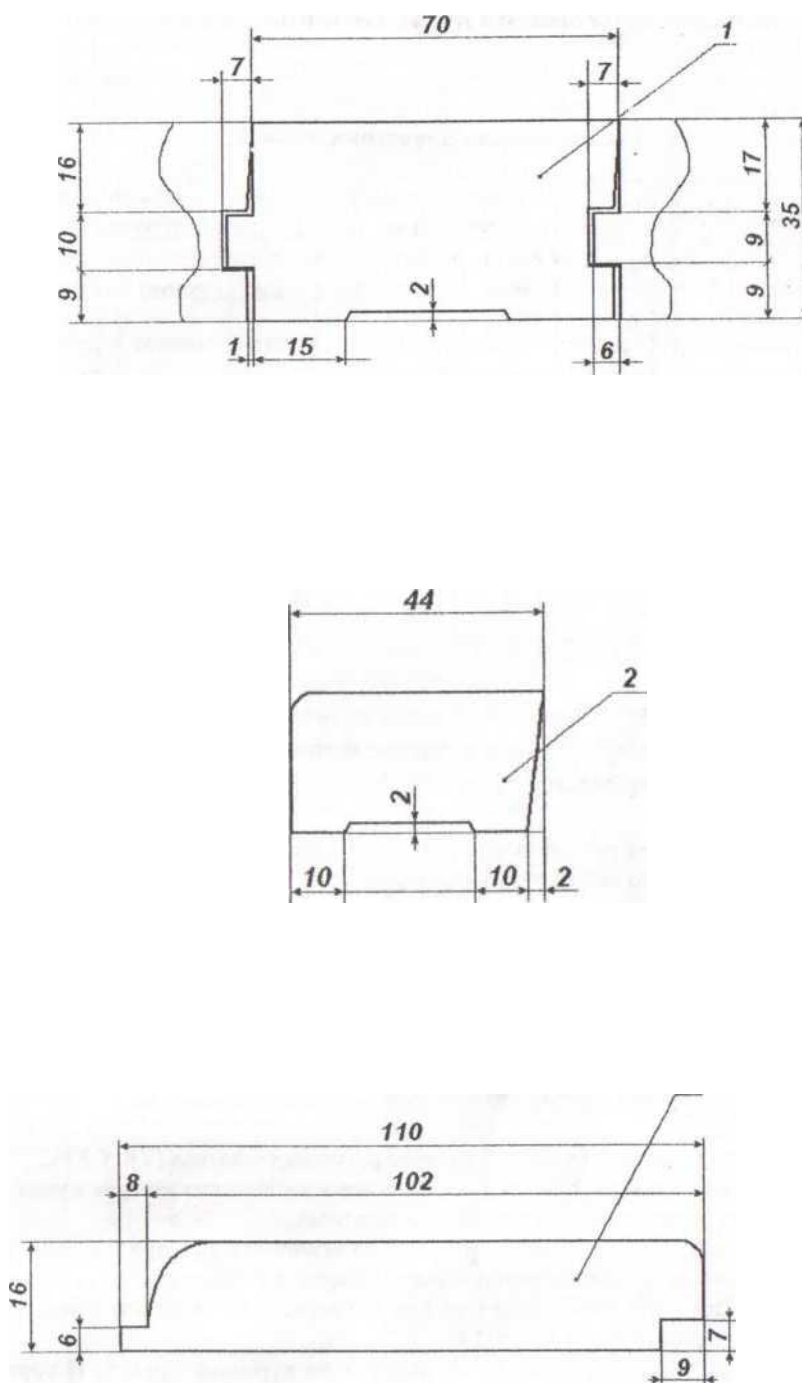


Рис. 1. Профильные детали:
1 — доска пола ДП-35; 2 — плинтус ПЛ-1; 3 — обшивка О-2

Длины деталей устанавливают по спецификации по согласованию изготовителя с потребителем с прирезкой по длине 90° или 45°. При отсутствии спецификации детали изготавливают длиной от 2100 мм и более.

Провесы на лицевых сторонах сопрягаемых деталей не должны превышать 1 мм.

Детали должны изготавливаться в соответствии с требованиями ГОСТа 8242 по технологической документации, утвержденной в установленном порядке. В древесине деталей не допускаются пороки, превышающие нормы. Влажность древесины должна быть 12 ± 3 %.

Параметр шероховатости фрезерования поверхностей деталей Rz_{\max} (по ГОСТу 7016-82) не должен быть более 120 мкм.

Доски для покрытия пола со стороны нижней пласти в местах примыкания к стенам должны быть антисептированы. Антисептированные поверхности деталей не должны иметь пропусков защитного покрытия.

Детали должны быть упакованы в транспортные пакеты или пачки. Формирование транспортных пакетов должно соответствовать ГОСТу 21100.

2.2. Расчет потребности в древесных материалах. Баланс

Таблица 1

Спецификация профильных деталей

Наименование деталей	Кол-во, шт.	Размеры деталей в чистоте, мм			Количество деталей на годовую программу		
		Д*	Ш	Т	м ³	шт.	н/м
Доска пола ДП-35	1	4000	75	35	7875	750000	3000000
Плинтус Пл-1	1	4000	44	16	2816	1000000	4000000
Обшивка 0-2	1	4000	110	16	3520	500000	2000000
Итого					14211	2250000	9000000

* Примечание. Д — длина детали, мм; Ш — ширина, мм; Т — толщина, мм.

В таблице 1 сведены данные расчета количества профильных деталей на годовую программу. Исходные данные берутся из задания на курсовое проектирование в погонных метрах.

Для дальнейших расчетов это задание переводится в штуки:

$$3000000 \text{ п/м} : 4 \text{ м} = 750000 \text{ шт.},$$

и в кубометры:

$$S_1 = 0,075 \text{ м} \cdot 0,035 \text{ м} = 0,0026 \text{ м}^2;$$

$$V = 0,0026 \text{ м}^2 \cdot 3000000 = 7800 \text{ м}^3.$$

При заполнении таблицы 2 следует руководствоваться ГОСТом 8242.

Объем деталей и заготовок считается в кубических метрах путем умножения длины, ширины и толщины заготовок.

Припуски на обработку (см. гр. 9, 10, 11, табл. 2) назначаются по приложению 1, таблицам 1–5.

Запас на производственные потери берется 3–5 %, и объем заготовок с учетом производственных потерь (см. гр. 15, табл. 2) определяется умножением графы 13 на коэффициент 1,03–1,05 графы 14 (см. табл. 2).

Сорт пиломатериалов — из задания на курсовой проект; II сорт — 50 %; III сорт — 50 %.

Коэффициент полезного выхода на профильные детали (прил. 2, табл. 1, 2) рассчитывается с учетом сортности:

$$K_{\text{ДП-35}} = 1,3 \cdot 0,5 + 1,46 \cdot 0,5 = 1,38;$$

$$K_{\text{ПЛ-1}} = 1,51 \cdot 0,5 + 1,85 \cdot 0,5 = 1,68;$$

$$K_{\text{О-2}} = 1,3 \cdot 0,5 + 1,46 \cdot 0,5 = 1,3.$$

Данные заносят в графу 17 таблицы 2. С учетом коэффициента полученного выхода (см. гр. 15 и гр. 17, табл. 2) определяется расход пиломатериалов (сырья) на изделие.

Полезный выход деталей Р (см. гр. 19, табл. 2) получается путем деления объема деталей графы 8 на объем пиломатериалов графы 18 и выражается в процентах.

Расчет потребности в древесных материалах

Наименование деталей	ГОСТ	Количество деталей, шт.	Материал	Размер деталей в чистоте, мм			Объем деталей в чистоте, м ³	Размер деталей с припуском на обработку, мм			Толщина по ГОСТу, мм	Объем заготовок с припуском, м ³	Коэффициент производственных потерь, К	Объем заготовок с учетом К производственных потерь, м ³	Сорт пиломатериала	Коэффициент полезного выхода пиломатериалов	Расход пиломатериалов, м ³	Полезный выход, %	Расход пиломатериалов на годовую программу, м ³
				Длина	Ширина	Толщина		Длина	Ширина	Толщина									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Доска пола ДП-35	8242	1	Хвойные породы II и III сорта	4000	75	35	0,0105	4005	80	39	40	0,012	1,05	0,0126	II с. – 50 %; II с. 50 %	1,38	0,0173	61	12975
Плинтус Пл-1	8242	1	Хвойные породы II и III сорта	4000	44	16	0,0028	4005	48	19	19	0,0037	1,05	0,0038	II с. – 50 %; III с. 50 %	1,68	0,0064	44	6400
Обшивка О-2	8242	1	Хвойные породы II и III сорта	4000	110	16	0,007	4005	116	19	19	0,0088	1,05	0,0092	II с. – 50 %; III с. 50 %	1,38		55,5	6300
Итого																			25675

Для бруска пола, %,

$$P = \frac{0,0105 \cdot 100}{0,0173} = 61. \quad P = \frac{0.0105 \cdot 100}{0.0175} P = \frac{0.0105 \cdot 100}{0.0175}$$

Годовая потребность в пиломатериалах по каждому изделию определяется путем умножения расхода сырья на одно изделие (см. гр. 18, табл. 2) на годовое задание (см. табл. 2) в штуках (прил. 4, табл. 1).

Для бруска пола, м³:

$$0,0173 \cdot 750000 = 12975.$$

На основании таблиц 1 и 2 составляем баланс переработки древесины (табл. 3), т.е. распределение пиломатериалов по видам продукции и отходов по стадиям обработки (раскрой, машинная обработка).

В графу 2 проставляется объем, который берется из графы 20 таблицы 2, в графы 3 и 4 — соответственно, объемы заготовок и деталей в чистоте на годовое задание.

Количество отходов от раскроя (см. гр. 5, табл. 3) определяется как разность между объемом сырья и объемом заготовок (см. гр. 3, табл. 3).

Полученные отходы от раскроя распределяются: 75 % в обрезки (см. гр. 6, табл. 3), что составляет 2981, и 25 % — в опилки (см. гр. 8, табл. 3), что составляет 993 м³.

В графу 16 — отходы от машинной обработки — записывают разность между графами 3 и 4, затем распределяют по видам: стружка — 70 %, обрезки — 20 %, опилки — 10 %.

В графах 17, 18, 19 указывают общее количество обрезков, стружек и опилок, полученных от раскроя и машинной обработки.

В графах 20, 21, 22 проставляют соответствующие отходы, выраженные в процентах от пиломатериалов, указанных в графе 2.

Проверка правильности расчетов:

— выход деталей брусков пола (см. табл. 2, гр. 19) — 60,6 %;
— выход отходов (табл. 3, гр. 20, 21, 22) — 25 % + 6,0 % + 8 % = 39 %;
что в итоге составляет: 61 % + 39 % = 100 %.

Расчеты проведены верно.

Таблица 3

Баланс переработки древесины

Наименование деталей	Годовой расход на изделие			Отходы от раскроя				Отходы при машинной обработке						Всего отходов			В % от сырья				
	в сырье, м³	в заготовках, м³	в деталях, м³	Всего, м³	Обрезки		Опилки		Обрезки		Стружки		Опилки		Всего, м³	Обрезки	Стружки	Опилки	Обрезки	Стружки	Опилки
1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14							
Доска пола ДП-35	12975	9000	7875	3975	75	2981	25	994	20	225	70	787,5	10	112,5	1125	3206	787,5	1106,5	25	6,0	8
Плин-тус Пл-1	6400	3700	2800	2700	75	2025	25	675	20	180	70	630	10	90	900	2205	630	765	34	10	12
Обшив-ка О-2	6300	4400	3500	1900	75	1425	25	475	20	180	70	630	10	90	900	1605	630	565	25,5	10	9
Итого	25675	—	14175	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25675

Для определения объема работ (табл. 4), который необходимо выполнить по заданию, нужно определить количество деталей, подлежащих обработке на станках, с учетом 3-5 % производственных потерь.

Таблица 4

Объем выполняемых работ при изготовлении профильных деталей

Наименование деталей	Число деталей в изделии	Размеры деталей в чистоте, мм			Число заготовок с припуском на потери	Размер заготовок, мм			Кол-во изделий по заданию, шт.	Кол-во деталей на годовое задание, шт.
		Д	Ш	Т		Д	Ш	Т		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Доска пола ДП-35	1	4000	75	35	1,05	4005	80	39	750000	787500
Плинтус ПЛ-1	1	4000	44	16	1,05	4005	48	19	1000000	1050000
Обшивка О-2	1	4000	110	16	1,05	4005	116	19	500000	525000

**2.3. Выбор технологического оборудования.
Расчет производительности и процента загрузки**

Выбор технологического оборудования необходимо производить по новейшим отраслевым каталогам, обязательно обосновав этот выбор. Следует исходить из того, что выбранное оборудование должно иметь высокую производительность, обслуживаться при эксплуатации меньшим числом рабочих, быть надежно и безопасно в работе, занимать небольшие площади, обеспечивать хорошее качество.

Для цеха профильных деталей из отраслевого каталога выбираем следующее оборудование:

ЦМЭ-3А — торцовочный станок;

С16-1А — четырехсторонний продольно-фрезерный станок;

СВСА-3 — станок для высверливания и заделки сучков;

«РЕСТОМАТ» — линия склеивания отрезков по длине на зубчатый шип.

Сменную производительность цеха $P_{см}$, $м^3$, определяют по формуле:

$$P_{см} = \frac{P_{г}}{D_{г} i},$$

где $P_{г}$ — годовая производительность цеха, $м^3$

$D_{г}$ — количество рабочих дней в году;

i — сменность работы цеха.

$$П_{см} = \frac{14211}{250 \cdot 2} = 28 \frac{м^3}{см}$$

Бюджет времени работы оборудования $Воб$, ч, определяется при двухсменной работе цеха по формуле:

$$Воб = Трасп = Дг \cdot i \cdot t \cdot K_r,$$

где $Трасп$ — располагаемый фонд времени, ч;

t — продолжительность смены, ч;

K_r — коэффициент, учитывающий простои оборудования.

$$Трасп = 250 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 0,95 = 3800 \text{ ч.}$$

2.4. Расчет производительности и процента загрузки оборудования

Расчет производительности оборудования ведется по каждому станку. Производительность торцовочного станка ЦМЭ-3А, шт/см, рассчитывают по формуле [2, с. 189; 3, с. 41]:

$$П_{см} = Т_{см}(n-m)K_p a b,$$

где $Т_{см}$ — продолжительность смены, мин;

n — число резов в минуту;

m — число дополнительных резов;

K_p — коэффициент использования рабочего времени;

a — кратность деталей по длине;

b — кратность деталей по ширине.

Для доски пола и обшивки, шт/см,

$$П_{см} = 480 (5-2)0,9 \cdot 4 \cdot 1 = 5184.$$

Для плинтуса, шт/см,

$$П_{см} = 480(5-2)0,9 \cdot 4 \cdot 2 = 10368.$$

Определяем норму времени на изделие и на годовую программу, ч:

$$Н_{вр} = \frac{Т_{см}}{П_{см}},$$

где $Н_{вр}$ — норма времени на изделие, ч/шт.;

$Т_{см}$ — продолжительность смены, ч;

Псм — производительность станка, шт/см.

Расчетная норма времени на программу составит, ч:

$$\text{Трасч} = \text{Нвр} \cdot \text{Пгод} \cdot \text{Кп}, \quad (1)$$

где Пгод — годовая программа, шт.;

Кп — коэффициент, учитывающий производственные потери; равен 1,02.

Потребность в станках, шт., составит:

$$N = \frac{\sum \text{Трасч}}{\text{Трасп}}, \quad (2)$$

где Трасч — расчетное количество часов по операциям на программу;

Трасп — располагаемый фонд времени работы оборудования; равен 3800 ч.

Процент загрузки станка:

$$q = N \cdot 100 \% \quad (3)$$

Допускается перегрузка станка или линии не более 20 % — для неосновного оборудования, не более 10 % — для основного оборудования.

Например, если $N = 1,22$, то принимаем 2 станка с загрузкой 61 %.

Норма времени для пола и обшивки, ч:

$$\text{Нвр} = \frac{8}{5184} = 0,001,$$

Норма времени для плинтуса, ч:

$$\text{Нвр} = \frac{8}{10368} = 0,0007.$$

Расчетная норма времени для доски пола, ч:

$$\text{Трасч}_1 = 0,001 \cdot 750000 \cdot 1,02 = 765.$$

Расчетная норма времени для обшивки, ч:

$$\text{Трасч}_2 = 0,001 \cdot 500000 \cdot 1,02 = 510.$$

Расчетная норма времени для плинтуса, ч:

$$\text{Трасч}_3 = 0,0007 \cdot 1000000 \cdot 1,02 = 714;$$

$$\sum \text{Трасч} = \sum \text{Трасч}_1 + \sum \text{Трасч}_2 + \sum \text{Трасч}_3;$$

$$\sum \text{Трасч} = 765 + 510 + 714.$$

Потребность в станках составит, шт.:

$$N = \frac{1989}{3800} = 0,52.$$

Процент загрузки, %,

$$q = 0,52 \cdot 100 = 52.$$

Принимаем 1 станок ЦМЭ-3А с загрузкой 52 %.

Производительность четырехстороннего продольно-фрезерного станка С16-1 А, шт./см, рассчитывается по формуле [3, с. 66]:

$$P_{см} = \frac{T_{см} \cdot u \cdot K_p \cdot K_m}{I_3}, \quad (2.8)$$

где $T_{см}$ — продолжительность смены, мин;

u — скорость подачи, $u = 25\text{--}42$ м/мин (из технической характеристики станка);

K_p — коэффициент использования рабочего времени, равен $0,9\text{--}0,92$;

K_m — коэффициент использования машинного времени, равен $0,8$;

I_3 — длина заготовки, м.

Для расчетов принимаем скорость подачи $u = 25$ м/мин для доски пола и обшивки, $u = 30$ м/мин — для плинтуса.

Далее расчеты ведутся по формулам (1–4).

Для доски пола и обшивки, шт/см:

$$P_{см} = \frac{480 \cdot 25 \cdot 0,9 \cdot 0,8}{4} = 2160.$$

Для плинтуса, шт/см:

$$P_{см} = \frac{480 \cdot 30 \cdot 0,9 \cdot 0,8}{4} = 2592.$$

Норма времени на изготовление доски пола и обшивки, ч:

$$N_{вр} = \frac{8}{2160} = 0,003.$$

Норма времени на изготовление плинтуса, ч:

$$H_{вр} = \frac{8}{2592} = 0,003.$$

Расчетная норма времени на годовую программу:

а) для доски пола, ч,

$$T_{расч1} = 0,003 \cdot 750000 \cdot 1,02 = 2295;$$

б) для обшивки, ч,

$$T_{расч2} = 0,003 \cdot 500000 \cdot 1,02 = 1530;$$

в) для плинтуса, ч,

$$T_{расч3} = 0,003 \cdot 1000000 \cdot 1,02 = 3060;$$

$$\Sigma T_{расч} = 3060 + 1530 + 2295 = 6885.$$

Потребность в станках составит, шт.:

$$H_{вр} = \frac{6885}{3800} = 1,81.$$

Процент загрузки, %:

$$q = 1,81 \cdot 100 = 181.$$

Принимаем 2 станка С16-1А с загрузкой 90,5 % каждый.

Расчет производительности станка для высверливания и заделки сучков СВСА-3, шт/см, ведется по формуле [3, с. 145].

Заделки устанавливаются на обшивке и досках пола.

$$P_{см} = \frac{T_{см} \cdot n \cdot K_p}{t},$$

где $T_{см}$ — продолжительность смены, мин;

n — число рабочих ходов сверла (резов);

K_p — коэффициент использования рабочего времени, равен 0,9;

t — время цикла, мин.

$$P_{см} = \frac{480 \cdot 2 \cdot 0,9}{0,2} = 4320.$$

Расчетная норма времени на годовую программу для доски пола, ч,

$$T_{расч1} = 0,0018 \cdot 750000 \cdot 1,02 = 4320;$$

$$H_{вр} = \frac{8}{4320} = 0,0018.$$

Расчетная норма времени на годовую программу для доски пола, ч:

$$T_{расч2} = 0,0018 \cdot 500000 \cdot 1,02 = 918.$$

Расчетная норма времени на годовую программу для обшивки, ч:

$$T_{расч3} = 0,0018 \cdot 1000000 \cdot 1,02 = 1836;$$

$$\Sigma T_{расч} = 1377 + 918 + 1836 = 4131.$$

Потребность в станках составит, шт.:

$$N = \frac{4131}{3800} = 1,08.$$

Процент загрузки, %:

$$q = 1,08 \cdot 100 = 180.$$

С учетом сортности сырья заделке подлежат 50 % деталей, принимаем 1 станок СВСА-3 с загрузкой 54 %.

Расчет производительности линии сращивания отрезков по длине на зубчатый шип «Рестомат», шт/год, ведется по формуле [4, с. 66]:

$$Z_{отх} = \frac{Q_{отх} K f}{100 F_3 l_3},$$

где $Q_{отх}$ — количество кусковых отходов, получаемых при раскрое, м;

K — процент использования кусковых отходов для склеивания, составляет примерно 50 %;

f — коэффициент, учитывающий припуски на шиповые соединения отрезков по длине;

F_3 — ширина и толщина заготовки (площадь сечения заготовки), м;

l_3 — длина вырабатываемых заготовок, м.

Для доски пола ДП-35, шт.:

$$Z_{отх} = \frac{2981 \cdot 50 \cdot 0,9}{100 \cdot 0,0026 \cdot 4,1} = 128985.$$

Для плинтуса Пл-1, шт.:

$$Z_{отх} = \frac{3000 \cdot 50 \cdot 0,9}{100 \cdot 0,0007 \cdot 4,0} = 482142.$$

Для обшивки 0-2, шт.:

$$Z_{\text{отх}} = \frac{1425 \cdot 50 \cdot 0,9}{100 \cdot 0,00176 \cdot 4,0} = 91086.$$

Производительность линии в шт/год:

$$П_{\text{год}} = \frac{1000}{V_g},$$

где 1000 — производительность линии, м³ (из каталога лесопромышленного оборудования);

V_g — объем деталей ДП в чистоте, м².

$$П_{\text{год}} = \frac{1000}{0,0105} = 95238.$$

Потребность в линиях, шт.:

$$N = \frac{П_{\text{год}}}{Z_{\text{отх}}(\text{ДП})}; \quad N = \frac{95238}{128985} = 0,73.$$

Процент загрузки $g = 0,73 \cdot 100 = 73 \%$, принимаем одну линию с загрузкой 73 %.

Из треугольника ABC (рис. 2) находим гипотенузу AC при $L = 20$ мм; $t = 6,2$ мм; $b = 1,0$ мм (прил. 3, табл. 4).

$$AB = L = 20 \text{ мм}, \quad BC = t/2 = 6,2/2 = 3,1 \text{ мм},$$

$$AC = \sqrt{20^2 + 3,1^2} = 20,2 \text{ мм},$$

$$S = \frac{T}{t}, \text{ шт.}$$

где S — количество зубчатых шипов, шт.;

T — толщина детали, мм;

t — шаг зубчатого шипа, мм.

$$\text{Для доски пола ДП-35, мм, } S = \frac{35}{6,2} = 5,6.$$

$$\text{Для плинтуса Пл-1, мм, } S = \frac{16}{6,2} = 2,5.$$

$$\text{Для обшивки О-2, мм, } S = \frac{16}{6,2} = 2,5.$$

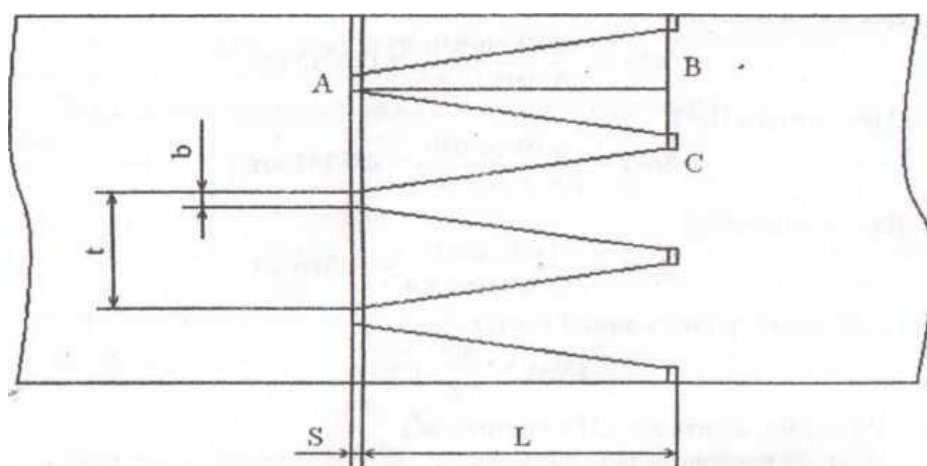


Рис. 2. Шиповое соединение

Суммарная длина склеивания (см. рис. 2) составит:

а) для доски пола, мм:

$$Д = (20,2 \cdot 2) 5,6 \cdot 2 = 454,2,$$

б) для обшивки, мм:

$$Д = (20,2 \cdot 2) 2,5 \cdot 2 = 202.$$

На основании предыдущих расчетов определяем площадь склеивания (табл. 2.5).

Таблица 5

Ведомость определения площадей склеивания

Наименование детали	№ стандарта	Кол-во деталей в изделии, шт.	Размеры склеиваемых поверхностей			Кол-во соединений на деталь	Площадь склеивания на изделие, м ²
			Д, мм	Ш, мм	Площадь, м ²		
1	2	3	4	5	6	7	8
Доска пола	ГОСТ 8486	1	454,2	80	0,036	2*	0,072
Обшивка	ГОСТ 8486	1	202	116	0,023	2	0,046
Плинтус	ГОСТ 8486	1	202	49	0,009	2	0,018
Итого							0,136

*Примечание. Количество соединений, допускаемых на длину. Размеры склеивания поверхностей берутся из предыдущих расчетов.

Нормативы расхода рабочих растворов клеев приводятся в [5, прил. 10]. Расход на изделие определяется умножением площади склеивания на расход клея на 1 м². Расход на годовое задание (табл. 6), графу 6, умножить на годовое задание в штуках.

Таблица 6

Ведомость определения расхода клея

Наименование материала	Марка клеевых материалов	Единица измерения	Площадь склеивания, м ²	Норма на м ² , кг	Расход на изделие, кг	Расход на задание, кг
1	2	3	4	5	6	7
Клей	КФ-БЖ	КТ	0,136	0,445	0,06	135000

В качестве антисептика выбираем препарат ББК-3 по ГОСТу 237876, концентрацию раствора принимаем 1,5 %. Согласно ГОСТу антисептируются нижние пласти досок пола [6].

Химические вещества и составы, применяемые для защиты древесины от разрушения, называют антисептиками. Антисептики, применяемые для защитной обработки древесины, должны удовлетворять следующим основным требованиям:

- обладать способностью убивать грибницу, т.е. быть высокой токсичности;
- обладать постоянством химических свойств при длительном хранении и после введения в древесину;
- хорошо проникать в древесину;
- не вызывать снижения качества древесины и коррозии металлов;
- быть безвредными для здоровья человека и теплокровных животных;
- не иметь неприятного запаха и допускать последующую обработку.

К неорганическим антисептикам относят фтористый натрий (NaF) по ГОСТу 2871 — применяют для защиты древесины в строительстве; хлористый цинк по ГОСТу 7345, медный купорос по ГОСТу 19347 [6].

В настоящее время имеется большое количество комбинированных антисептиков. Препарат ББК-3 по ГОСТу 23787 представляет собой смесь буры технической и борной кислоты в соотношении 1,54:1 с добавлением небольшого количества пентахлорфенолята натрия (1 %), характеризуется высокой

проникающей способностью, не снижает прочность древесины. Пропитанная им древесина хорошо склеивается. Препарат способен защищать не только от гниения, но и от возгорания в закрытых помещениях. ББК-3 не опасен для человека и теплокровных животных, но легко вымывается из древесины. Применяют в виде концентрированных водных растворов для защиты лесоматериалов.

2.5. Расчет потребности в режущем инструменте. Выбор заточного оборудования

Расчет потребности в режущем инструменте определяем с учетом данных таблицы 7.

Таблица 7

Ведомость на режущий инструмент

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во оборудования, шт.	Инструмент			
			Пилы дисковые	Ножи плоские	Фрезы	Сверла
1	С16-1Б	2	—	6×2	6×2	—
2	ЦМЭ-ЗБ	1	1	—	—	—
3	СВСА-3	1	—	—	—	2
4	«Рестомат»	1	3	—	2	—
Итого			4**	12*	14*	2

Примечания:

* Ножи и фрезы с учетом обработки трех профилей деталей.

** Пилы с учетом количества оборудования.

Расчет годового количества дереворежущего инструмента [7, с. 42], шт/год:

$$A = \frac{100NZ}{\frac{a}{b}t(100 - k)},$$

где N — количество часов работы инструмента в год;

Z — число одинаковых инструментов в комплекте, шт.;

b — величина уменьшения рабочей части инструмента за одну переточку мм;

t — продолжительность работы инструмента без переточки, ч;

a — величина допускаемого стачивания инструмента, мм;

k — процент на поломку и непредвиденные расходы (прил. 3, табл. 1).

$$N = D \cdot T_{см} \cdot K_{см} \cdot K_{загр},$$

где D — число дней работы станка в году;

$T_{см}$ — время смены, ч;

$K_{см}$ — число смен;

$K_{загр}$ — коэффициент загрузки оборудования.

Пилы круглые стальные:

$$N = 250 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0,52 = 2080 \text{ (ч)}.$$

$$A = \frac{100 \cdot 2080 \cdot 1}{\frac{20}{0,6} 4(100 - 5)} = 16 \text{ (шт.)}.$$

16 пил для одного станка ЦМЭ-3А.

Пилы дисковые с пластинами из твердого сплава:

$$N = 250 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0,73 = 2920 \text{ (ч)}.$$

$$A = \frac{100 \cdot 2920 \cdot 3}{\frac{6}{0,2} 30(100 - 15)} = 11 \text{ (шт.)}.$$

11 пил для линии «Рестомат». Фрезы составные (цельные):

$$N = 250 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0,905 = 3620 \text{ (ч)}.$$

$$A = \frac{100 \cdot 3620 \cdot 12}{\frac{15}{0,15} 8(100 - 5)} = 57 \text{ (шт.)}.$$

57 пил для станка С16-1 А. Фрезы цельные с пластинами из твердого сплава:

$$N = 250 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0,73 = 2920 \text{ (ч)}.$$

$$A = \frac{100 \cdot 2920 \cdot 2}{\frac{8}{0,15} 40(100 - 5)} = 3 \text{ (шт.)}.$$

3 фрезы для линии «Рестомат». Ножи плоские для фрезерования древесины:

$$N = 250 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0,905 = 3620 \text{ (ч)}.$$

$$A = \frac{100 \cdot 3620 \cdot 12}{\frac{10}{0,2} 8(100 - 5)} = 114 \text{ (шт.)}.$$

114 ножей для С16-1 А. Сверла:

$$N = 250 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0,54 = 2160 \text{ (ч)}.$$

$$A = \frac{100 \cdot 2160 \cdot 2}{\frac{20}{0,2} 4(100 - 5)} = 11 \text{ (шт.)}.$$

Сверла принимаем — 11 шт. для станка СВСА-3.

2.6. Расчет количества инструмента, подлежащего заточке в смену

$$S = \frac{Z T_{см} C}{t},$$

где Z — число одинаковых инструментов, шт.;

$T_{см}$ — продолжительность смены, ч;

C — количество одинаковых станков, шт.;

t — продолжительность работы без переточки, ч (см. прил. 3, табл. 1).

Пилы круглые стальные, шт.:

$$S_1 = \frac{1 \cdot 8 \cdot 1}{4} = 2.$$

Пилы дисковые с пластинками из твердого сплава, шт.:

$$S_2 = \frac{3 \cdot 8 \cdot 1}{30} = 0,8.$$

Ножи плоские, шт.:

$$S_3 = \frac{2 \cdot 8 \cdot 1}{40} = 0,4.$$

Фрезы цельные, шт.:

$$S_3 = \frac{6 \cdot 8 \cdot 2}{8} = 12.$$

Фрезы цельные с пластинками из твердого сплава, шт.:

$$S_3 = \frac{2 \cdot 8 \cdot 1}{40} = 0,4.$$

Сверла, шт.:

$$S_4 = \frac{2 \cdot 8 \cdot 1}{4} = 0,4.$$

2.7. Расчет количества оборудования заточной мастерской

$$P = \frac{t_3 S m}{T_{\text{см}} K_3 n}, \quad (2.14)$$

где t_3 — продолжительность заточки, мин (прил. 3, табл. 2);

S — количество инструмента в смену, подлежащего заточке, шт.;

m — число смен;

$T_{\text{см}}$ — продолжительность смены, мин;

K_3 — коэффициент использования заточного станка (прил. 3, табл. 3);

n — число смен работы заточного станка.

Пилы круглые стальные, шт.:

$$P_1 = \frac{10 \cdot 2 \cdot 2}{480 \cdot 0,8 \cdot 3} = 2.$$

Пилы дисковые с пластинками из твердого сплава, шт.:

$$P_2 = \frac{40 \cdot 1 \cdot 2}{480 \cdot 0,8 \cdot 1} = 0,2.$$

Ножи плоские, шт.:

$$P_3 = \frac{4 \cdot 12 \cdot 2}{480 \cdot 0,6 \cdot 1} = 0,33.$$

Фрезы цельные, шт.:

$$P_4 = \frac{15 \cdot 12 \cdot 2}{480 \cdot 0,7 \cdot 1} = 1,07.$$

Сверла, шт.:

$$P_4 = \frac{6 \cdot 4 \cdot 2}{480 \cdot 0,7 \cdot 1} = 0,14.$$

Фрезы цельные с пластинками из твердого сплава, шт.:

$$P_5 = \frac{20 \cdot 0,4 \cdot 2}{480 \cdot 0,7 \cdot 1} = 0,65.$$

На основании этих расчетов выбираем заточное оборудование, определяем процент загрузки.

2.8. Схема технологического процесса

Для заполнения таблицы 8 используются данные расчетов раздела 2. Карта технологического процесса (табл. 9) показывает последовательность технологических операций, оборудование, инструмент (режущий и мерительный) при изготовлении доски пола ДП-35. В данном технологическом процессе предусмотрена переработка кусковых отходов на линии «Рестомат».

Таблица 8

Схема технологического процесса и расчет оборудования для изготовления профильных деталей
на годовую программу

Наименование деталей	Кол-во	Порода древеси- ны	Размеры, мм			Марки оборудования				Контроль качества
			Д	Ш	Т	Торцо- вочный станок ЦМЭ-ЗБ	Четырех- сторонний станок С16-1Б	Станок для высверливания и заделки суч- ков СВСА-3	Линия склеивания п/м по длине «Рестомат»	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Доска пола ДП-35	1	Хвойн.	2100	75	35	1	3	1,8	3	
Обшивка О-1	1	Хвойн.	2100	120	16	0,7	3	1,8	5	
Потребное количество часов на 1000 деталей, ч						1,7	6	3,6	8	
Потребное количество часов на программу, ч						1989	6885	4131		
Располагаемый фонд времени работы оборудования, ч						3800	3800	3800	3800	
Расчетное количество оборудования, шт.						0,52	1,81	1,08	0,73	
Принятое количество оборудования, шт.						1	2	1	1	
Процент загрузки оборудования, %						52	90,5	54	73	

Карта технологического процесса

Таблица 9

Изделие-доска пола ДП-35

Наименование и содержание операции	Обозначение детали по ГОСТу	Размеры детали, мм			Оборудование (наименование, марка)	Приспособления и вспомогательные инструменты	Режущий инструмент	Измерительный инструмент
		д*	ш*	т*				
2	3	4	5	6	7	8	9	10
Доставить пиломатериалы на участок с погрузкой и разгрузкой	ГОСТ 8486				Автотранспорт			
Раскроить заготовки с вырезкой дефектных мест на детали. Скорость подачи — 7-12 м/мин. Число проходов — 1					Торцовочный станок ЦМЭ-3		Пила круглая (ГОСТ 980-80), Ø450 мм	Рулетка (ГОСТ 7502)
Подобрать отходы по длине на зубчатый шип. Скорость подачи - 7-12 м/мин. Число проходов — 1	ДП-35				Линия «Рестомат»		Пила круглая (ГОСТ 980), фреза	Качество – визуально. Рулетка 7502
Строгать заготовки с четырех сторон согласно чертежу. Скорость подачи — 25-42 м/мин. Число проходов — 1	ДП-35				Четырехсторонний продольно-фрезерный станок С16-1А		Фреза (ГОСТ 13235), Ø140 мм. Ножи (ГОСТ 6567)	Штангенциркуль ШЦ 125-01 (ГОСТ 1680)

Окончание табл. 9

Наименование и содержание операции	Обозначение детали по ГОСТу	Размеры детали, мм			Оборудование (наименование, марка)	Приспособления и вспомогательные инструменты	Режущий инструмент	Измерительный инструмент
		Д*	Ш*	Т*				
2	3	4	5	6	7	8	9	10
Нанести антисептик на нижнюю пласт доски. Скорость подачи — 25-42 м/мин, Число проходов — 1	ДП-35 антисептик ББК-3				Приспособление для нанесения антисептика			
Устранить исправимые дефекты. Заделать сучки. Число проходов — 2	ДП-35				Станок для высверливания и заделки сучков СВСА- 3	Киянка, шпатель	Сверло ТУ2-035-594	Калибр-пробка, штангенциркуль ШЦ-125-0,1
Обвязать детали ДП-35 стальной лентой, сдать ТК	ДП-35				Ручная машинка МРП-3	Проволока стальная (ГОСТ 3882)		
Доставить детали на склад готовой продукции	ДП-35				Кран-балка			

*Примечание: поставить размеры в графы 4, 5, 6.

2.9. Расчет площади цеха

В деревообрабатывающих цехах в производственную площадь входят: площадь рабочих мест; площадь для размещения заготовок; площадь оборудования, площадь рабочих и подstopных мест, места межоперационных запасов, площадь проездов и проходов.

$$F_{\text{пр. пл}} = F_{1 \text{ р. м}} + F_{2 \text{ пр., пр}},$$

где $F_{\text{пр. пл}}$ — производственная площадь, м^2 ;

$F_{1 \text{ р. м}}$ — площадь рабочих мест, м^2 ;

$F_{2 \text{ пр., пр}}$ — площадь проездов и проходов, м^2 .

Определив площади рабочих мест, проездов и проходов (табл. 10), рассчитываем площадь цеха.

Площадь на проезды и проходы, м^2 , $F_2 = 0,67 F_1$.

Производственная площадь, м^2 , $F_3 = F_1 + F_2$.

Площадь бытовых и вспомогательных помещений, м^2 ,

$$F_4 = 0,2F_3.$$

Общая площадь цеха, м^2 ,

$$F_{\text{общ}} = F_3 + F_4.$$

Таблица 10

Расчет площади цеха профильных деталей

Наименование оборудования и рабочих мест	Марка станка	Кол-во станков	Площадь рабочего места на единицу оборудования, м^2	Общая площадь рабочих мест, F_1
Торцовочный станок	ЦМЭ-3А	1		
Четырехсторонний продольно-фрезерный станок	С16-1Б	2		
Станок для высверливания и заделки сучков	СВСА-3	1		
Линии сращивания обрезков по длине	«Рестомат»	1		
Обвязка пакетов, цепной транспортер, антисептирование				
Итого				

Вся площадь рабочих мест $F_1, \text{ м}^2$, берется из таблицы 10.

Площадь на проходы и проезды $F_2 = 0,67 F_1, \text{ м}^2$.

Производственная площадь $F_3 = F_1 + F_2, \text{ м}^2$.

Площадь бытовых и вспомогательных помещений $F_4 = 0,2F_3, \text{ м}^2$.

Общая площадь $F_{\text{общ}} = F_3 + F_4$.

Расчет площади рабочих мест для деревообрабатывающего оборудования приведен в «Организации рабочих мест деревообрабатывающего оборудования» О.А. Удачиной [8].

Площадь для линии «Рестомат» рассчитывается из каталога «Деревообрабатывающее оборудование» [9].

Площадь рабочих мест для обвязки пакетов, транспорта и антисептирования рассчитывается с учетом длины детали.

2.10. Сводная ведомость оборудования

Сводная ведомость оборудования (табл. 11) составляется на основании данных каталога «Деревообрабатывающее оборудование» [9].

Таблица 11

Сводная ведомость оборудования

Наименование оборудования	Кол-во	Марка	Краткая техническая характеристика
Станок торцовочный	I	ЦМЭ-3А	Размеры обрабатываемого материала, мм: наименьшая длина — 700; толщина — 100; длина пилы — 500; скорость резания — 76,5 м/с; мощность эл. двигателя — 4 кВт. Габаритные размеры, мм: длина — 4050; ширина — 1640; высота — 1780

2.11. Контроль качества

Детали должны быть приняты техническим контролем предприятия-изготовителя.

Для контрольной проверки от каждой партии досок и брусков для покрытия пола отбирают образцы в количестве до 3 % от ее объема, но не менее 0,5 м³, а от каждой партии плинтусов и обшивки — до 2 %, но не менее 100 пог. м.

Если в результате проверки будет установлено несоответствие хотя бы одного образца какому-либо требованию, то производят повторную проверку удвоенного количества образцов. При неудовлетворительных результатах повторной проверки партия деталей приемке не подлежит.

Всеми вопросами, касающимися качества продукции на предприятии должен заниматься отдел технического контроля (ОТК).

Основная задача ОТК — контроль за соответствием качества выпускаемой продукции требованиям ГОСТов, технических условий или других нормативно-технических документов, устанавливающих требования к качеству продукции.

Длину, ширину и толщину деталей измеряют металлическими линейками по ГОСТу 427, металлическими рулетками по ГОСТу 7502, предельными калибрами по ГОСТу 15876, штангенциркулями по ГОСТу 166, штангенглубомерами по ГОСТу 162. Ширину и толщину измеряют по торцам и посередине длины деталей (см. табл. 9).

2.12. Подробное описание технологического процесса

В этом разделе дается план цеха профильных деталей с подробным описанием технологического процесса, с указанием позиций оборудования на плане и в тексте.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении приводится итог работы над курсовым проектом. Целесообразность выбора технологического оборудования и правильность проведенных расчетов лучше подтвердить экономическими показателями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 8242. Детали профильные из древесины и древесных материалов для строительства. М.
2. Мамонтов, Е.А. Проектирование технологических процессов изготовления изделий деревообработки / Е.А. Мамонтов, Ю.Ф. Стрежнев. – СПб: ПрофиКС, 2008. – 584 с.
3. Волынский, В.Н. Первичная обработка пиломатериалов на лесопильных предприятиях / В.Н. Волынский, С.Н. Пластинин. – М.: Риэл-пресс, 2005. – 253 с.
4. Мамонтов, Е.А. Практикум по проектированию технологических процессов изготовления изделий деревообработки / Е.А. Мамонтов. – СПб: ПрофиКС, 2007. – 336 с.
5. Ветошкин, Ю.И. Специальные виды отделки: учеб. пособие / Ю.И. Ветошкин, М.В. Газеев, Ю.И. Цой. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2008. – 129 с.
6. Амалицкий, В.В. Деревообрабатывающие станки и инструменты: учебник [для студ. учреждений сред. проф. образования] / В.В. Амалицкий. – М.: Академия, 2011. – 400 с.
7. Зотов, Г.А. Дереворежущий инструмент. Конструкция и эксплуатация: учеб. пособие / Г.А. Зотов. – СПб: Лань, 2010. – 384 с.
8. Удачина, О.А. Организация рабочих мест деревообрабатывающего оборудования: метод. указ. / О.А. Удачина. – Екатеринбург, 2006. – 23 с.
9. Деревообрабатывающее оборудование: отраслевой каталог. – Екатеринбург. – 227 с.

ПЕРЕЧЕНЬ ЧЕРТЕЖЕЙ

Дается перечень чертежей графической части с указанием назначения и формата. Например: 1. План цеха профильных деталей – лист 1. Формат А1.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Форма 1

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический
университет»
Факультет среднего профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ

Председатель цикловой комиссии

«___» _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ

для курсового проектирования по предмету
«Мебельное и столярно-строительное производство»

Студент _____

Курс _____, № л/д _____, гр. _____,
отделение _____.

Специальность 250401 «Технология деревообработки».

Тема задания:

«Проект цеха профильных деталей мощностью 6 млн пог. м. в
год».

Исходные данные для проектирования

1	Назначение, тип и основные размеры	Доска пола ДП-35 — 3 млн пог. м. Плинтус Пл-1 — 4 млн пог. м. Обшивка 0-2 — 3 млн пог. м. Длина деталей — 4 м.
2	Сырье для производства профильных деталей	Обрезные доски 2-кратной длины хвойных пород (ГОСТ 8486, ГОСТ 24454). II сорт — 50 %, III сорт — 50 %
3	Режим работы цеха	Две смены по 8 ч в течение 250 рабочих дней в году
4	Использование отходов	50 % кусковых отходов (из баланса) склеивать по длине, остальные кусковые отходы, стружка — на ДСП, опилки — для сельского хозяйства
5	Механизация в цехе: а) на подаче пиломатериалов в цех, к станкам; б) на обработке плинтусов; в) на транспортировке де- талей, отходов	Автопогрузчики, траверсные тележки, приводные рольганги, вертикальные наклонные лифты (по выбору учащегося). Поточные линии, позиционные станки из комплекта ДВ500 на обработке (по выбору учащегося). Ленточные роликовые транспортеры, пневмотранспорт

Содержание

Введение

1. Техничко-экономическое обоснование проекта
2. Технологическая часть
 - 2.1. Описание изделия
 - 2.2. Расчет потребности в древесных материалах. Баланс
 - 2.3. Выбор технологического оборудования. Расчет производительности и процента загрузки
 - 2.4. Расчет потребности в режущем инструменте. Выбор заточного оборудования
 - 2.5. Схема технологического процесса
 - 2.6. Карта технологического процесса
 - 2.7. Расчет площади цеха
 - 2.8. Сводная ведомость оборудования
 - 2.9. Контроль качества
 - 2.10. Подробное описание технологического процесса

Заключение

Литература

Перечень чертежей

Графическая часть:

1. Лист 1. План цеха с расстановкой оборудования, соответствующих транспортных средств и рабочих мест в масштабе 1:100, 1:200, 1:50 (выполняется на отдельном листе формата А1 или А2 согласно ГОСТ 2302 «Единая система конструкторской документации»),
2. Лист 2. Доска пола на форматах листа А2 или А3, разделить при этом лист на форматы.
3. Практическое подтверждение темы курсового проекта _____

Литература

1. ГОСТ 8242. Детали профильные из древесины и древесных материалов для строительства. – М.
2. Мамонтов, Е.А. Проектирование технологических процессов изготовления изделий деревообработки / Е.А. Мамонтов, Ю.Ф. Стрежнев. – СПб: ПрофиКС, 2008. – 584 с.

3. Волынский, В.Н. Первичная обработка пиломатериалов на лесопильных предприятиях / В.Н. Волынский, С.Н. Пластинин. – М.: Риэл-пресс, 2005. – 253 с.

4. Мамонтов, Е.А. Практикум по проектированию технологических процессов изготовления изделий деревообработки / Е.А. Мамонтов. – СПб: ПрофиКС, 2007. – 336 с.

5. Ветошкин, Ю.И. Специальные виды отделки: учеб. пособие / Ю.И. Ветошкин, М.В. Газеев, Ю.И. Цой. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2008. – 129 с.

6. Амалицкий, В.В. Деревообрабатывающие станки и инструменты: учебник [для студ. учреждений сред. проф. образования] / В.В. Амалицкий. – М.: Академия, 2011. – 400 с.

7. Зотов, Г.А. Дереворежущий инструмент. Конструкция и эксплуатация: учеб. пособие / Г.А. Зотов. – СПб: Лань, 2010. – 384 с.

8. Удачина, О.А. Организация рабочих мест деревообрабатывающего оборудования: метод, указ. / О.А. Удачина. – Екатеринбург, 2006. – 23 с.

9. Деревообрабатывающее оборудование: отраслевой каталог. – Екатеринбург. – 227 с.

Дата выдачи задания «__» _____ 20__ г.

Срок выполнения «__» _____ 20__ г.

Преподаватель _____

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный
лесотехнический университет»
Факультет среднего профессионального образования
Специальность 250401 «Технология деревообработки»

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по предмету «Мебельное и столярно-строительное
производство»

Тема: _____

Выполнил студент
группы СПО

Ф.И.О.

Преподаватель

О. А. Удачина

Екатеринбург 20__ г.

Припуски на фрезерование заготовок деталей с двух противоположных сторон без предварительного фугования

Номинальная толщина деталей, мм	По толщине при номинальной ширине деталей, мм				По ширине при номинальной ширине деталей, мм			
	До 55		Св. 55 до 95		До 55		Св. 55 до 95	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
До 30	<u>3,5</u>	<u>4,0</u>	<u>4,0</u>	<u>4,5</u>	<u>4,0</u>	<u>4,5</u>	<u>4,5</u>	<u>5,0</u>
	4,0	4,0	4,5	4,5	4,5	4,5	5,0	5,0
Св. 30, до 95	<u>4,5</u>	<u>5,0</u>	<u>5,0</u>	<u>5,5</u>	<u>4,5</u>	<u>5,0</u>	<u>5,0</u>	<u>5,5</u>
	5,0	4,5	5,5	5,0	5,0	5,0	5,5	5,5

41

Примечания:

1. Таблица составлена в соответствии с ГОСТом «Детали из древесины и древесных материалов. Припуски на механическую обработку» и устанавливает припуски на массивные детали однородной ширины и толщины.

2. Для деталей, склеенных по толщине, следует устанавливать дополнительный припуск по ширине в размере 2 мм.

Таблица П2

Припуски на фрезерование заготовок деталей с двух противоположных сторон с предварительным фугованием

Номинальные размеры деталей, мм		Припуски на две стороны деталей,							
		По толщине при номинальной толщине деталей, мм				По ширине при номинальной толщине деталей, мм			
Длина	Ширина	До 30		Св. 30 до 95		До 30		Св. 30 до 95	
		Хвойн.	Лист.	Хвойн.	Лист.	Хвойн.	Лист.	Хвойн.	Лист.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Св. 300, до 800	До 95	<u>4,0</u> 5,0	<u>5,0</u> 4,5	<u>4,5</u> 5,5	<u>5,5</u> 5,0	<u>4,5</u> 5,5	<u>5,5</u> 5,0	<u>5,0</u> 6,0	<u>6,0</u> 5,5
	Св. 95, до 195	<u>4,5</u> 5,5	<u>5,5</u> 5,0	<u>5,0</u> 6,0	<u>6,0</u> 5,5	<u>5,0</u> 6,0	<u>6,0</u> 6,5	<u>5,5</u> 6,5	<u>6,5</u> 6,0
Св. 800, до 1600	До 95	<u>4,5</u> 5,5	<u>5,5</u> 5,5,5 5	<u>5,0</u> 6,0	<u>6,0</u> 6,0	<u>5,0</u> 6,0	<u>6,0</u> 5,5	<u>5,5</u> 6,5	<u>6,5</u> 6,5
	Св. 95, до 195	<u>5,0</u> 6,0	<u>6,0</u> 5,5	<u>5,5</u> 6,5	<u>6,5</u> 6,0	<u>5,5</u> 6,5	<u>6,5</u> 6,0	<u>6,0</u> 7,0	<u>7,0</u> 6,5
Св. 1600, до 2400	До 95	<u>5,5</u> 6,5	<u>6,5</u> 6,0	<u>6,0</u> 7,0	<u>7,0</u> 6,5	<u>6,0</u> 7,0	<u>7,0</u> 6,5	<u>6,5</u> 7,5	<u>7,5</u> 7,5
	Св. 95, до 195	<u>6,0</u> 7,0	<u>7,0</u> 6,5	<u>6,5</u> 7,5	<u>7,5</u> 6,0	<u>6,5</u> 7,5	<u>7,5</u> 7,0	<u>7,0</u> 8,0	<u>8,0</u> 7,5
Св. 2400, до 4000	До 95	<u>6,5</u> 8,0	<u>7,5</u> 8,0	<u>7,0</u> 8,5	<u>8,0</u> 8,5	<u>7,0</u> 8,5	<u>8,0</u> 8,5	<u>7,5</u> 9,0	<u>8,5</u> 9,0
	Св. 95, до 195	<u>7,0</u> 8,0	<u>8,0</u> 8,0	<u>7,5</u> 8,5	<u>8,5</u> 8,5	<u>7,5</u> 8,5	<u>8,5</u> 8,5	<u>8,0</u> 9,0	<u>9,0</u> 9,0

Примечания:

1. Таблица составлена в соответствии с ГОСТом 7307 «Детали из древесины и древесных материалов. Припуски на механическую обработку» и устанавливает припуски на массивные детали однократной ширины и толщины.

2. В графах для хвойных пород числитель дроби соответствует величине припуска на фрезерование деталей из древесины хвойных пород: сосны, ели, пихты, кедра; знаменатель — величина припуска на фрезерование деталей из древесины лиственницы.

3. В графах для лиственных пород числитель дроби соответствует величине припуска на фрезерование деталей из древесины твердых лиственных пород и березы, знаменатель — величина припуска на фрезерование деталей из древесины мягких лиственных пород.

4. Для деталей, склеенных по ширине, следует устанавливать дополнительный припуск по толщине детали в размере 2 мм.

5. Для деталей, склеенных по толщине, следует устанавливать дополнительный припуск по ширине детали в размере 2 мм.

Таблица ПЗ

Припуски на фрезерование без предварительного фугования

№	При фрезеровании по толщине с двух сторон			При фрезеровании по ширине с двух сторон	
	Номинальная толщина деталей, мм	Наибольшие припуски мм		Номинальная ширина деталей, мм	Наибольшие припуски для хвойных и лиственных пород, мм
		для хвойных пород	для лиственных пород		
1	До 30 От 30 до 50 От 50 до 175 —	4,0 5,0 6,0 —	5,0 6,0 7,0 —	До 55 От 55 до 95 От 95 до 200 От 200 до 295	5,0 6,0 7,0 8,0
2	До 30 От 30 до 95 От 95 до 175 —	3,0 4,0 5,0 —	3,5 4,5 5,5 —	До 55 От 55 до 95 От 95 до 200 От 200 до 295	4,0 5,0 6,0 7,0
3	До 175 — — —	2,0 — — —	2,5 — — —	До 55 От 55 до 95 От 95 до 200 От 200 до 295	3,0 4,0 5,0 6,0

Таблица П4

Припуски на фрезерование с предварительным фугованием

Группа фрезерования	Длина деталей, мм	Ширина деталей, мм	Наибольшие припуски при фрезеровании с двух сторон, мм											
			При номинальной толщине деталей, мм						При номинальной ширине деталей, мм					
			До 30		От 30 до 95		От 95 до 175		До 30		От 30 до 95		От 95 до 200	
			Хвойные	Лиственные	Хвойные	Лиственные	Хвойные	Лиственные	Хвойные	Лиственные	Хвойные	Лиственные	Хвойные	Лиственные
1	От 0,4 до 1,6	До 95	4	5	5	6	6	7	5	6	6	7	7	8
		От 95 до 200	5	6	6	7	7	8	—	—	—	—	—	—
2	От 1,7 до 2,5	До 95	5	6	6	7	7	8	6	7	7	8	8	9
		От 95 до 200	6	7	7	8	8	9	—	—	—	—	—	—
3	От 2,6 до 4,0	До 95	6	7	7	8	8	9	7	8	8	9	9	10
		От 95 до 200	7	8	8	9	9	10	—	—	—	—	—	—

Таблица П5

Припуски на торцовку заготовок деталей с двух сторон

Номинальная ширина деталей, мм	Припуски на две стороны детали, мм	
	Длина деталей, мм	
	До 1500	От 1500 до 3000
До 150	15	20
От 150 до 290	20	25

Примечание: таблица составлена в соответствии с ГОСТом 7307 «Детали из древесины и древесных материалов. Припуски на механическую обработку» и устанавливает припуск для получения деталей однократных размеров по длине из пиломатериалов, табличные значения увеличивать на 20 мм.

Таблица П6

Процент, учитывающий коэффициент полезного выхода
на профильные детали

Наименование деталей	Значение коэффициентов расходов пиломатериалов по сортам			
	1	2	3	4
Из обрезных пиломатериалов				
Поручень	3,00	5,37	—	—
Наличник	1,52	1,56	2,02	2,61
Плинтус	1,45	1,51	1,85	2,36
Галтель	1,36	1,42	1,63	2,22
Доски пола	1,29	1,30	1,46	1,80
Из необрезных материалов				
Наличник	1,85	1,96	2,36	2,99
Плинтус	1,77	1,82	2,26	2,74
Галтель	1,66	1,75	2,10	2,60

Таблица П7

Коэффициенты, учитывающие процент полезного выхода
пиломатериалов для производства профильных деталей с учетом
склеивания короткомерных отрезков по длине

Наименование деталей	Вид обработки пиломатериалов	Значение Крд по сортам			
		1	2	3	4
Поручень	Обрезные	1,54	1,63	1,71	1,83
Наличник из пило-материала, толщина 16 мм	Обрезные	1,43	1,44	1,52	1,61
	Необрезные	1,80	1,89	2,21	2,43
Наличник из пиломатериала, толщина 60 мм	Необрезные	2,37	2,54	2,84	3,04
Галтель	Обрезные	1,32	1,38	1,40	1,60
	Необрезные	1,56	1,73	2,04	2,22
Плинтус	Обрезные	1,40	1,46	1,56	1,80
Доски пола	Обрезные	1,29	1,29	1,32	1,50

Таблица П8

Данные для расчета расходного фонда дереворежущего инструмента

Инструменты	Продолжительность работы инструмента без переточки, t, ч	Величина уменьшения рабочей части за одну переточку b, мм	Величина допускаемого стачивания инструмента a, мм	Процент на поломку и непредвиденные расходы, К
Пилы круглые стальные	4	0,6–0,8	20–35	5
Пилы дисковые с пластинками из твердого сплава	30	0,2–0,25	6–8	15
Ленточные пилы (столярные)	4	0,3–0,4	5–40	15
Ленточные пилы (длительные)	4	0,5–0,7	25–100	15
Ножи плоские для фрезерования (древесины типа 1 и 2)	8	0,2–0,3	10–25	5
Ножи сборные (фрез с пластинками твердого сплава)	40	0,15–0,2	8–10	5
Фрезы цельные (насадные)	8	0,15–0,3	15–25	5
Фрезы цельные с пластинками из твердого сплава	40	0,15–0,2	8–10	5
Фрезы концевые	4	0,1–0,15	2–3	20
Сверла	4	0,2–0,3	20–30	15
Фрезерные цепочки	4	0,15–0,2	3	15
Гнездовые сверла (долбежные)	4	0,15–0,3	6	10
Пилы рамные	4	0,6–1,0	70–100	15

Таблица П9

Трудозатраты на заточку дереворежущих инструментов

Инструмент	Продолжительность заточки	
	Стальной	С пластинками из твердого сплава
Рамные пилы	4	100
Ленточные пилы	20–25	–
Ленточные пилы делительные	30–35	–
Круглые пилы	10–15	40–80
Ножи плоские для фрезерования	4–12	6–18
Фрезы цельные	15	20–35
Фрезы концевые	4	–
Сверла	6–10	–
Цепочки фрезерные	9	–
Гнездовые фрезы (долбежные)	5–7	–

Таблица П10

Коэффициент использования времени загрузки заточных станков

Станок	Коэффициент использования
Пилоточный	0,8
Ножеточильный	0,6
Прочие	0,7

Таблица П11

Значение геометрических параметров шипового соединения

Длина L, мм	Шаг t, мм	Затупление b, мм	Максимальное удельное торцовое давление, МПа
50	12,0	2,0	4,0
32	8,0	1,0	8,0
20	6,2	1,0	10,0
10	3,8	0,6	12,0
44	1,6	0,2	13,0

Таблица П12

Нормы расхода материалов на столярно-строительные изделия

Наименование столярно- строительных изделий	Единица измерения	Наименование расходуемого сырья и материалов	Единица измерения	Норма расходов материалов на единицу продукции
Наличники, плинтусы, галтели, поручни (ГОСТ 8442)	1000 пог. м	Пиломатериалы необрезные I и II сорта	м ³	2,7
Паркетная доска (ГОСТ 862)	1000 м ²	Пиломатериалы хвойных пород II и III сорта или необрезные I, II, III сорта	м ³ м ³	4,0 5,5
		Пиломатериалы твердолиственных пород необрезные I и II сорта (дуб, ясень, бук) или III сорта	м ³ м ³	2,2 3,0
		Смола КФ-БЖ	кг	14
		Аммоний хлористый	кг	0,45
Доска пола толщиной 37 мм (ГОСТ 8242)	м ³	Пиломатериалы хвойные обрезные I и II сорта (ГОСТ 8684)	м ³	1,29
То же толщиной 22 мм	м ³	Пиломатериалы хвойные обрезные I и II сорта (ГОСТ 8684)	м ³	1,36
Профильные детали	кг/м ²	Клей КФ-БЖ	кг	0,445

Темы курсовых проектов

1. Проект цеха профильных деталей мощностью 6 млн погонных метров в год (ДП-35-2 млн п.м.; Пл-1-2 млн п.м.; 0-2-2 млн п.м.).
2. Проект цеха профильных деталей мощностью 5 млн погонных метров в год (ДП-27-3 млн п.м.; БП-35-2 млн п.м.).
3. Проект цеха профильных деталей из древесины мощностью 7 млн погонных метров (ДП-27-4 млн п.м.; 0-2-2 млн п.м., н-2-1 млн п.м.).
4. Проект цеха профильных деталей из древесины мощностью 4,5 млн погонных метров (ДП-21-3 млн п.м., 0-1-1, %, млн п.м.).
5. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: БП-27-3,5 млн п.м.; Пс - 50 %; Н-1-4 млн п.м.; Шс - 50 %, длина 2,1 м.
6. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: БП-27-4 млн п.м.; Пс - 50 %; Н-2-3,5 млн п.м.; Шс - 50 %, длина 2,1 м.
7. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: БП-27-4,5 млн п.м.; Пс - 50 %; Н-3-3,5 млн п.м.; Шс - 50 %, длина 2,1 м.
8. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: ДП-21-6 млн п.м.; Пс - 50 %; П-1-4,5 млн п.м.; Шс - 50 %, длина 2,1 м.
9. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: ДП-21-3,5 млн п.м.; Пс - 50 %; П-2-7 млн п.м.; Шс - 50 %, длина 2,1 м.
10. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: БП-27-4,5 млн п.м.; Пс - 50 %; Н-3-3,5 млн п.м.; Шс - 50 %, длина 2,1 м.
11. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: ДП-21-4 млн п.м. с - 50 %; Н-5-3,5 млн п.м.; Шс - 50 %), длина 2,1 м.
12. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: ДП-21-4,5 млн п.м.; Пс - 50 %; Н-6-3,5 млн п.м.; Шс - 50 %, длина 2,1 м.
13. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: ДП-27-3,5 млн п.м.; Пс - 50 %; Н-3-5 млн п.м.; Шс - 50 %, длина 2,1 м.

14. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: ДП-27-5,5 млн п.м.; Пс - 50 %; Н-4-4,5 млн п.м.; Шс - 50 %, длина 2,1 м.

15. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: ДП-27-6 млн п.м.; Пс - 50 %; Н-6-3,5 млн п.м.; Шс - 50 %), длина 2,1 м.

16. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: ДП-35-3,5 млн п.м.; Пс - 50 %; Н-1-4,5 млн п.м.; Шс - 50 %, длина 2,1 м.

17. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: ДП-35-4 млн п.м.; Пс - 30 %; Н-2-4 млн п.м.; Шс - 70 %, длина 3 м.

18. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: ДП-35-4,5 млн п.м.; Пс - 30 %; Н-3-4 млн п.м.; Шс - 70 %, длина 3 м.

19. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: ДП-21-5 млн п.м.; Пс - 30 %; Пл-1-3,5 млн п.м.; Шс - 70 %, длина 3 м.

20. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: ДП-21-5,5 млн п.м.; Пс - 30 %; Пл-2-4 млн п.м.; Шс - 70 %, длина 3 м.

21. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: О-1-3,5 млн п.м.; Пс - 30 %; Н-1-4,5 млн п.м.; Шс - 70 %, длина 3 м.

22. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: О-1-4 млн п.м.; Пс - 30 %; Н-2-5 млн п.м.; Шс - 70 %, длина 3 м.

23. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: О-1-4,5 млн п.м.; Пс - 30 %; Н-3-4 млн п.м.; Шс - 70 %, длина 3 м.

24. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: О-2-3,5 млн п.м.; Пс - 30 %; Н-4-4,5 млн п.м.; Шс - 70 %, длина 3 м.

25. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: О-2-4 млн п.м.; Пс - 30 %; Н-2-5,5 млн п.м.; Шс - 70 %, длина 3 м.

26. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: О-2-5 млн п.м.; Пс - 30 %; Н-6 - 3,5 млн п.м.; Шс - 70 %, длина 3 м.

27. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: О-3-8 млн п.м.; Пс - 30 %; Пл-1-5 млн п.м.; Шс - 70 %, длина 3 м.

28. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: О-3-7,5 млн п.м.; Пс - 30 %; Пл-2-5,5 млн п.м.; Шс - 70 %, длина

3 м.

29. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: О-3-7 млн п.м.; Пс - 30 %; Пл-3-6 млн п.м.; Шс - 70 %, длина 3 м.

30. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: О-3-6,5 млн п.м.; Пс - 30 %; Пл-4-6 млн п.м.; Шс - 70 %, длина 3 м.

31. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: О-5-3,5 млн п.м.; Пс - 30 %; Пл-5-4 млн п.м.; Шс - 70 %, длина 3 м.

32. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: О-5-4 млн п.м.; Пс - 30 %; Пл-6-8 млн п.м.; Шс - 70 %, длина 3 м.

33. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: О-5-4,5 млн п.м.; Пс - 30 %; Н-4-7 млн п.м.; Шс - 70 %, длина 3 м.

34. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: О-5-5 млн п.м.; Пс - 40 %; Н-5-6,5 млн п.м.; Шс - 60 %, длина 2,5 м.

35. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: БП-27-5 млн п.м.; Пс - 40 %; Н-4-3,5 млн п.м.; Шс - 60 %, длина 2,5 м.

36. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: БП-27-8 млн п.м.; Пс - 40 %; Н-5-3,5 млн п.м.; Шс - 60 %, длина 2,5 м.

37. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: БП-27-7,5 млн п.м.; Пс - 40 %; Н-6-4 млн п.м. с - 60 %, длина 2,5 м.

38. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: ДП-21-3,5 млн п.м.; Пс - 40 %; Н-1-8 млн п.м.; Шс - 60 %, длина 2,5 м.

39. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: ДП-21-4 млн п.м.; Пс - 40 %; Н-2-7,5 млн п.м.; Шс - 60 %, длина 2,5 м.

40. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: ДП-21-4,5 млн п.м.; Пс - 40 %; Н-3-7 млн п.м.; Шс - 60 %, длина 2,5 м.

41. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: ДП-27-5 млн п.м.; Пс - 40 %; Н-1-6,5 млн п.м.; Шс - 60 %, длина 2,5 м.

42. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: ДП-27-4,5 млн п.м.; Пс - 40 %; Н-2-8 млн п.м.; Шс - 60 %,

длина 2,5 м.

43. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: ДП-27-5,5 млн п.м.; Пс - 40 %; Н-5-4,5 млн п.м.; Шс - 60 %, длина 2,5 м.

44. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: ДП-35-5 млн п.м.; Пс - 40 %; Н-4-3,5 млн п.м.; Шс - 60 %, длина 2,5 м.

45. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: ДП-35-5,5 млн п.м.; Пс - 40 %; Н-5-4 млн п.м.; Шс - 60 %, длина 2,5 м.

46. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: ДП-35-6 млн п.м.; Пс - 40 %; Н-6-4,5 млн п.м.; Шс - 60 %, длина 2,5 м.

47. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: БП-27-3,5 млн п.м.; Пс - 20 %; П-1-8 млн п.м.; Шс - 80 %, длина 4 м.

48. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: БП-27-4 млн п.м.; Пс - 20 %; П-2-7 млн п.м.; Шс - 80 %, длина 4 м.

49. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: ДП-21-8 млн п.м.; Пс - 20 %; Пл-3 -3,5 млн п.м.; Шс - 80 %, длина 4 м.

50. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: ДП-21-7,5 млн п.м.; Пс - 20 %; Пл-4-4 млн п.м.; Шс - 80 %, длина 4 м.

51. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: О-1-5 млн п.м.; Пс - 20 %; Н-4-4 млн п.м.; Шс - 80 %, длина 4 м.

52. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: О-1-5,5 млн п.м.; Пс - 20 %; Н-5-4,5 млн п.м.; Шс - 80 %), длина 4 м.

53. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: О-1-6 млн п.м.; Пс - 10 %; Н-6-5 млн п.м.; Шс - 90 %, длина 4,5 м.

54. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: О-2-4,5 млн п.м.; Пс - 10 %; Н-1-5,5 млн п.м.; Шс - 90 %, длина 4,5 м.

55. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: О-2-5,5 млн п.м.; Пс - 10 %; Н-2-3,5 млн п.м.; Шс - 90 %, длина 4,5 м.

56. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: О-2-6 млн п.м.; Пс - 10 %; Н-3-4 млн п.м.; Шс - 90 %, длина 4,5 м.

57. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: О-4-3,5 млн п.м.; Пс - 10 %; Пл-1-8 млн п.м.; Шс - 90 %, длина 4,5 м.

58. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: О-4-4 млн п.м.; Пс - 10 %; Пл-2-7,5 млн п.м.; Шс - 90 %, длина 4,5 м.

59. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: О-4-4,5 млн п.м.; Пс - 10 %; Пл-3-7 млн п.м.; Шс - 90 %, длина 4,5 м.

60. Проект участка профильных деталей (ГОСТ 8242), годовое задание: О-4-5 млн п.м.; Пс - 10 %; Пл-4-6,5 млн п.м.; Шс - 90 %, длина 4,5 м.